



(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number:

1020020075508

A

(43) Date of publication of application:  
05.10.2002

(21) Application number: 1020010015478

(71) Applicant: LG ELECTRONICS INC.

(22) Date of filing: 24.03.2001

(72) Inventor: AHN, SEONG GEUN  
IMMINK KEESE A  
SCHOUHAMER  
KIM, JIN YONG  
SEO, SANG UN

(30) Priority: ..

(51) Int. CI G11B 20/08

(54) METHOD FOR INSERTING SYNCHRONIZATION DATA TO MODULATION DATA, AND RECORDING MEDIUM THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for inserting synchronization data to modulation data and a recording medium thereof are provided to minimize the decrease of recording capacity of the recording medium due to the insertion of synchronization data. CONSTITUTION: A method for inserting synchronization data to modulation data includes the steps of receiving channel data of modulated frame units(S10), checking the sequence on sectors of the received channel data frames(S12), and generating and inserting sector synchronization data of different bit length according to the checked sequence, wherein in the turn of a first frame of the corresponding sector in the checked sequence, generated sector synchronization data has longer bit length than the synchronization data to be inserted into any other frames than the first frame(S13).

copyright KIPO 2003

## Legal Status

Date of request for an examination (20021204)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20051130)

Patent registration number (1005547820000)

Date of registration (20060216)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청 (KR)  
(12) 공개특허공보 (A)

(51) . Int. Cl. 7  
G11B 20/08

(11) 공개번호 특2002 - 0075508  
(43) 공개일자 2002년10월05일

---

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0015478  
(22) 출원일자 2001년03월24일

---

(71) 출원인 엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 LG트윈타워

(72) 발명자 안성근  
서울특별시 강동구 천호4동 294-13  
서상운  
서울특별시 강남구 도곡동 538진달래아파트 7동 507호  
김진용  
경기도 성남시 분당구 야탑동 탑마을 선경아파트 109동 602호  
임민크, 키이스에이슈하며  
네털란드 5664에이엔젤드롭알렉산더이안 15더블유

(74) 대리인 박래봉

심사청구 : 없음

---

(54) 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법과, 그에 따른 기록매체

---

요약

본 발명은, 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법과 그에 따른 기록매체에 관한 것으로, 여러 정정 데이터 블록 내에 삽입되는 동기 데이터의 비트 길이를, 섹터의 첫 번째 프레임과 그 나머지 번째 프레임들에 대해 서로 다른 비트 길이로 기록함과 아울러, 상기 나머지 번째의 프레임들에는 변조된 채널 데이터와 구별되면서 최소 비트 길이의 동기 데이터를 부가 삽입함으로써, 변조 데이터가 기록될 기록매체의 기록 용량이, 동기 데이터의 삽입에 의해 저감되는 것을 최소화 시킬 수 있게 되는 매우 유용한 발명인 것이다.

대표도  
도 4

색인이  
변조, DVD, 섹터 동기, 프레임 동기, 채널 데이터, 여러 정정 데이터 블록

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 동기 데이터 삽입방법이 적용되는 코딩시스템의 실시예에 대한 구성을 도시한 것이고,

도 2는 일반적인 동기 데이터 삽입방법에 의해 프레임 동기 데이터가 삽입된 에러정정(ECC) 데이터 블록을 도시한 것이고,

도 3은 본 발명에 따른 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법에 대한 동작 흐름도를 도시한 것이고,

도 4는 본 발명에 따른 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법에 의해 섹터 동기와 프레임 동기가 삽입된 에러정정(ECC) 데이터 블록을 도시한 것이다.

### ※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 데이터 입력부 20 : 엔코더부

30 : 동기 삽입부

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 변조된 변조 데이터에 서로 다른 비트 길이의 동기 데이터를 삽입하는 방법 및 그에 따른 기록매체에 관한 것이다.

일반적으로  $(d,k)$  코드로 설계되는 런랭스 제한(Run - Length Limited) 코드는, 자기(Magnetic) 및 광학 기록시스템에 광범위하게 적용되고 있는 것으로, 상기 코드들과, 상기 코드를 실행시키는 수단들은, "Codes for Mass Data Storage Systems" (ISBN 90 - 74249 - 23 - X, 1999)라는 제목의 책 저자 K.A. Schouhamer Immink에 의해 상세히 설명된 바 있다.

상기 런랭스 제한 코드는, NRZ(non return to zero) 코드의 초기 확장으로서, 이전으로 기록된 "0(Zeros)" 들은 기록 매체에 자기 흐름의 변화가 없음을 나타내는 것인 반면, 이전의 "1(Ones)" 들은 기록매체에 자기 흐름이 어느 한 방향에서 반대되는 다른 방향으로 천이(Transition)되었음을 나타내는 것이다.

상기  $(d,k)$  코드에서의 기록 방식은, 연속된 데이터 '1' 사이에 적어도 '0'이  $d$  개 만큼 부가된 상태를 유지해야 하고, 연속된 데이터 '1' 사이에 '0'이  $k$  개를 초과하지 않아야 하는 조건을 갖는다.

예를 들어, (1,7) 코드는 기록된 '1'들 사이에 적어도 1 개의 '0'이 존재하고, 기록된 '1'들 사이에 연속적인 '0'이 7 개를 초과하지 않아야 한다.

상기 '1' 비트는 하이(High)에서 로우(Low) 신호 값으로의 변화에 의해, 또는 그 반대의 변화에 의해 변조된 신호를 나타내게 되며, '0' 비트는, 변조신호의 변화가 없음을 나타낸다.

한편, CD 등에 정보를 기록하기 위한 EFM(Eight to Fourteen Modulation) 변조 방식은, 미국특허명세서 제4,501,000호에 기재되어 있는 데, 상기 EFM 변조신호는, 8 비트의 정보워드를 14 비트의 코드워드로 변조하는 것이다.

최근에는 DVD(Digital Versatile Disc)와 같은 고밀도 디스크에 정보를 기록하기 위하여, EFM+ 변조 방식이 사용되고 있는 데, 상기 EFM+ 변조 방식은, 8 비트의 정보워드를 16 비트의 코드워드로 변조하는 것으로, 상기 EFM+ 변조 방식이 적용되는 코딩 시스템에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 상기 코딩 시스템은, 도 1에 도시한 바와 같이, 소정 비트의 채널 데이터를 연속적으로 입력시키기 위한 데이터 입력부(10); 상기 입력되는 소정 비트의 채널 데이터를 m/n 비율, 예를 들어, 8 비트를 16 비트로 변환함과 아울러, 상기 (d,k) 코드 조건에 따라 EFM+ 변조방식으로 엔코딩하는 엔코더부(20); 및 상기 EFM+ 변조된 채널 데이터에 동기 데이터를 부가 삽입하는 동기 삽입부(30)가 포함 구성된다.

이에 따라, 상기 EFM+ 변조방식에 의해 변조된 DVD에서의 에러정정 데이터 블록에는, 도 2에 도시한 바와 같이, EFM+ 변조된 채널 데이터에 다수의 동기 데이터들이 부가 삽입된다.

즉, DVD와 같은 고밀도 디스크의 경우, 32 KBytes 기록크기를 갖는 하나의 에러정정(ECC) 데이터 블록에는, 동일한 비트 길이(예 32 비트)를 갖는 프레임 동기(Frame Sync)가, 각 프레임 단위의 채널 데이터의 선두에 부가 삽입되어, 상기 32 KBytes의 에러정정 데이터 블록은, 2 KBytes의 섹터 16 개로 구성되고, 각각의 섹터는, 소정의 비트 길이를 갖는 프레임 동기와 채널 데이터들로 구성된 프레임 26개로 구성된다. 한편, 상기와 같이 동일 비트 길이로 기록되는 프레임 동기를 구분하기 위하여, 서로다른 8 개의 동기 패턴을 사용하게 된다.

그러나, 이와 같이 동일한 비트 길이의 프레임 동기들을 삽입하는 경우, 변조 데이터가 기록될 기록매체의 기록용량이, 상기 프레임 동기의 삽입에 의해 저감되는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 실정을 감안하여 창작된 것으로서, 에러정정 데이터 블록 내에 삽입되는 동기 데이터의 비트 길이를, 섹터의 첫 번째 프레임과 그 나머지 번째 프레임들에 대해 서로다른 비트 길이로 기록함과 아울러, 상기 나머지 번째의 프레임들에는 변조된 채널 데이터와 구별되면서 최소 비트 길이의 동기 데이터를 부가 삽입하는 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법과 그에 따른 기록매체를 제공하는 데, 그 목적이 있는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법은, 변조된 프레임 단위의 채널 데이터를 수신하는 1단계; 상기 수신되는 채널 데이터의 프레임의 섹터 상에 순서를 확인하는 2단계; 및 상기 확인된 순서에 따라, 서로다른 비트 길이의 동기 데이터를 생성 삽입하는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따른 기록매체는, 변조된 채널 데이터가 기록된 기록영역을 포함하여 구성된 기록매체에 있어서, 상기 기록영역에는, 상기 채널 데이터의 프레임의 섹터 상의 순서에 따라, 서로다른 비트 길이의 동기 데이터가 삽입 기록되어 있는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 따른 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법과 그에 따른 기록매체에 대한 바람직한 실시예에 대해, 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

우선, 본 발명에 따른 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법은, 도 1을 참조로 전술한 바 있는 코딩 시스템에 적용될 수 있는 것으로, 상기 코딩 시스템에는, 소정 비트의 채널 데이터를 연속적으로 입력시키기 위한 데이터 입력부(10)와, 상기 입력되는 소정 비트의 채널 데이터를 m/n 비율, 예를 들어, 8 비트를 16 비트로 변환함과 아울러, 상기 (d,k) 코드 조건에 따라 EFM+ 변조방식으로 엔코딩하는 엔코더부(20), 그리고 상기 EFM+ 변조된 채널 데이터에 동기 데이터를 부가 삽입하는 동기 삽입부(30)가 포함 구성되는 한편, 상기 데이터 입력부(10)에서는, 상기 엔코더부로

입력되는 채널 데이터에 대한 시퀀스 정보(Sequence\_info)를 전송하고, 상기 엔코더부(20)에서는, 상기 동기 삽입부(30)로 입력되는 EFM+ 변조된 채널 데이터에 대한 시퀀스 정보를 전송하게 된다.

이에 따라, 상기 동기 삽입부(30)에서는, 상기 시퀀스 정보에 근거하여, 현재 입력되는 프레임 단위의 채널 데이터가 섹터의 첫 번째 프레임에 해당하는 채널 데이터인 지 또는 그 나머지 번째의 프레임에 해당하는 채널 데이터인지를 확인한 후, 서로다른 비트 길이를 갖는 섹터 동기 데이터와 프레임 동기 데이터를 부가 삽입하게 되는 데, 상기와 같은 섹터 동기 데이터와 프레임 동기 데이터의 삽입동작에 대해 설명하면 다음과 같다.

먼저, 도 3은 본 발명에 따른 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법에 대한 실시예의 동작 흐름도를 도시한 것으로, 상기 동기 삽입부(30)에서는, 상기 엔코더부(20)에 의해 EFM+ 변환된 채널 데이터, 즉 사전에 설정된 m/n 비율과 (d,k) 코드 규정에 따라 EFM+ 변조 방식으로 변조된 채널 데이터를 수신하게 된다(S10).

이후, 상기 수신된 채널 데이터가 프레임 단위의 기록 크기, 예를 들어 1066 비트 길의 프레임에 해당하는지를 확인하게 되고(S11), 상기 확인결과, 프레임 단위의 채널 데이터가 수신된 경우에는, 상기 엔코더부(20)로부터 전송된 시퀀스 정보(Sequence\_info)를 확인하여, 상기 수신된 프레임 단위의 채널 데이터가 섹터의 첫 번째 프레임에 해당하는 채널 데이터인지를 확인하게 된다(S12).

즉, 상기 동기 삽입부(30)에서는, EFM+ 변조 방식에 의해 변조 수신된 프레임 단위의 채널 데이터가 섹터의 첫 번째 프레임에 해당하는지 또는 그 나머지 번째의 프레임에 해당하는지를 확인하게 된다.

이후, 상기 확인결과, 섹터의 첫 번째 프레임에 해당하는 경우, 섹터의 첫 번째 프레임임을 식별할 수 있도록 하기 위한 섹터 동기 데이터를 부가 삽입하고(S13), 상기 확인결과, 섹터의 첫 번째 프레임에 해당하지 않는 경우, 즉 나머지 2 번째 내지 26 번째 프레임인 경우에는, 상기 섹터 동기 데이터와는 다른 비트 길이의 프레임 데이터를 부가 삽입하게 된다(S14).

그리고, 상기 EFM+ 변조 동작이 종료될 때까지(S15), 상기 단계들을 반복 수행하게 되는데, 이때 상기 프레임 동기 데이터는, 사전에 설정된 (d,k) 코드 규정에 따라 변조된 채널 데이터 보다 긴 최소 비트 길이로 생성 삽입된다.

이에 따라, 상기 프레임 동기 데이터는, 상기 EFM+ 변조된 채널 데이터와는 구별되면서도 기록매체에 최소의 비트 길이도 기록할 수 있게 되어, 동기 데이터의 삽입에 의한 기록매체의 기록 용량 감소를 최소화시킬 수 있게 되는데, 예를 들어, 상기 채널 데이터가  $(d,k) = (1,7)$  코드 규정에 의해 변조되는 경우, 상기 프레임 동기 데이터는,  $(d,k+1) = (1,7+1)$  코드 규정을 만족하는 동기 데이터, 즉 '010000000010'로 부가 삽입된다.

한편, 상기와 같이 부가 삽입되는 프레임 동기 데이터는,  $d0's 1 (k+1) 0's 1 d0's$ 로 표현될 수 있으며, 이는 1 앞에 0이  $d$  개 만큼 부가되고, 상기 1과 그 이후에 연속된 1 사이에 0이  $k+1$  개를 초과하지 않으며, 상기 연속된 후단의 1 뒤에 0이  $d$  개 만큼 부가되어야 한다는 것을 나타내는 것이다.

그리고, 상기 섹터 동기 데이터는, 상기 EFM+ 변조된 채널 데이터 및 프레임 동기 데이터와 구별되면서, 상기 프레임 데이터보다는 긴 비트 길이로 기록되는 데, 예를 들어, 상기 채널 데이터가  $(d,k) = (1,7)$  코드 규정에 의해 변조되는 경우, 상기 섹터 동기 데이터는,  $(d,k+3) = (1,7+3)$  코드 규정을 만족하는 동기 데이터, 즉 '01000000000010'로 부가 삽입된다.

따라서, 서보 제어 등을 위하여 중요도가 높은 섹터 동기 데이터는, 프레임 동기 데이터의 비트 길이보다 긴 비트 길이를 갖게 되는데, 상기와 같이 부가 삽입되는 섹터 동기 데이터는,  $d0's 1 (k+3) 0's 1 d0's$ 로 표현될 수 있으며, 이는 1 앞에 0이  $d$  개 만큼 부가되고, 상기 1과 그 이후에 연속된 1 사이에 0이  $k+3$  개를 초과하지 않으며, 상기 연속된 후단의 1 뒤에 0이  $d$  개 만큼 부가되어야 한다는 것을 나타내는 것이다.

한편, 도 4는 본 발명에 따른 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법에 의해 섹터 동기 데이터와 프레임 동기 데이터

터가 삽입된 에러정정 데이터 블록을 도시한 것으로, 상기 에러정정 데이터 블록 즉, EFM+ 변조방식에 의해 변조된 DVD에서의 32 KBytes 에러정정 데이터 블록에는, 서로다른 비트 길이의 섹터 동기(Sector Sync)와 프레임 동기(Frame Sync)가, 각 섹터의 첫 번째 프레임 단위의 채널 데이터와, 그 나머지 번째 프레임 단위의 채널 데이터의 선두에 각각 구별되도록 삽입된다.

따라서, 상기 32 KBytes의 에러정정 데이터 블록은, 2 KBytes의 섹터 12 개로 구성되고, 각각의 섹터는,  $d_0's\ 1\ (k+3)\ 0's\ 1\ d_0's$ 로 표현되는 섹터 동기가 삽입된 첫 번째 프레임과,  $d_0's\ 1\ (k+1)\ 0's\ 1\ d_0's$ 로 표현되는 프레임 동기가 삽입된 25 개의 프레임들로 구성된다.

이상, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 상기 EFM+ 변조 방식 이외에도 또 다른 다양한 변조 방식에 적용 가능하며, 또한 당업자라면 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 다양한 다른 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

#### 발명의 효과

상기와 같이 구성 및 이루어지는 본 발명에 따른 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법과, 그에 따른 기록매체는, 에러정정 데이터 블록 내에 삽입되는 동기 데이터의 비트 길이를, 섹터의 첫 번째 프레임과 그 나머지 번째 프레임들에 대해 서로다른 비트 길이로 기록함과 아울러, 상기 나머지 번째의 프레임들에는 변조된 채널 데이터와 구별되면서 최소 비트 길이의 동기 데이터를 부가 삽입함으로써, 변조 데이터가 기록될 기록매체의 기록용량이, 동기 데이터 삽입에 의해 저감되는 것을 최소화시킬 수 있게 되는 매우 유용한 발명인 것이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

변조된 프레임 단위의 채널 데이터를 수신하는 1단계;

상기 수신되는 채널 데이터의 프레임의 섹터 상에 순서를 확인하는 2단계; 및

상기 확인된 순서에 따라, 서로다른 비트 길이의 동기 데이터를 생성 삽입하는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법.

##### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 3단계는, 상기 확인된 순서가 해당 섹터의 첫 번째 프레임인 경우, 첫 번째가 아닌 프레임에 삽입되는 동기 데이터의 비트 길이 보다 긴 섹터 동기 데이터를 생성 삽입하는 것을 특징으로 하는 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법.

##### 청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 동기 데이터는, 사전에 설정된 코드 변경 규정이  $(d,k)$ 인 경우,  $k$  런랭스(Run Length) 보다 긴 런랭스를 갖는 것을 특징으로 하는 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 첫 번째 프레임의 동기 데이터는, 사전에 설정된 코드 비조 규정이  $(d,k)$ 인 경우, "  $d$  만큼의 0, 1,  $(k+3)$  만큼의 0, 1,  $d$  만큼의 0" 으로 구성되는 비트열인 것을 특징으로 하는 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법.

청구항 5.

제 2항에 있어서,

상기 첫 번째가 아니 프레임의 동기 데이터는, 사전에 설정된 코드 비조 규정이  $(d,k)$ 인 경우, "  $d$  만큼의 0, 1,  $(k+1)$  만큼의 0, 1,  $d$  만큼의 0" 으로 구성되는 비트열인 것을 특징으로 하는 변조 데이터에 동기 데이터를 삽입하는 방법.

청구항 6.

변조된 채널 데이터가 기록된 기록영역을 포함하여 구성된 기록매체에 있어서,

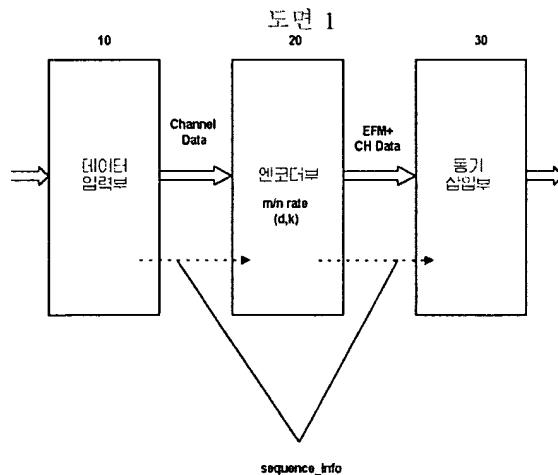
상기 기록영역에는, 상기 채널 데이터의 프레임의 섹터 상의 순서에 따라, 서로다른 비트 길이의 동기 데이터가 삽입 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 7.

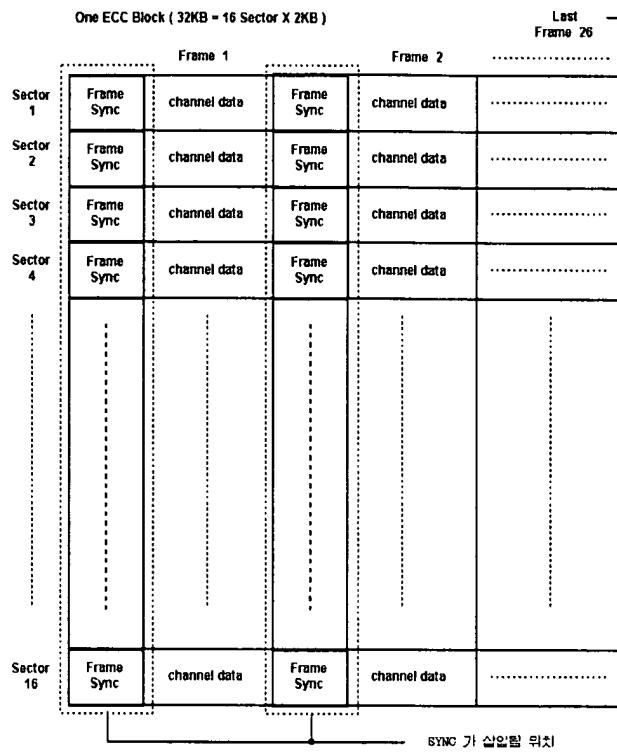
제 6항에 있어서,

상기 순서가, 섹터 상의 첫 번째 프레임인 경우, 첫 번째가 아닌 프레임에 삽입 기록된 동기 데이터의 비트 길이 보다 긴 섹터 동기 데이터가 삽입 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 기록매체.

도면



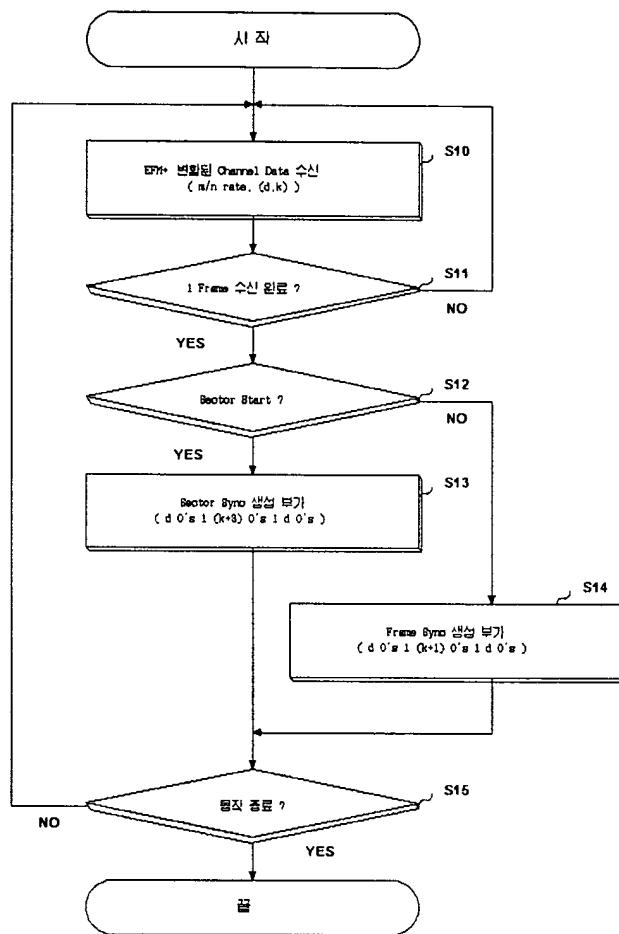
## 도면 2



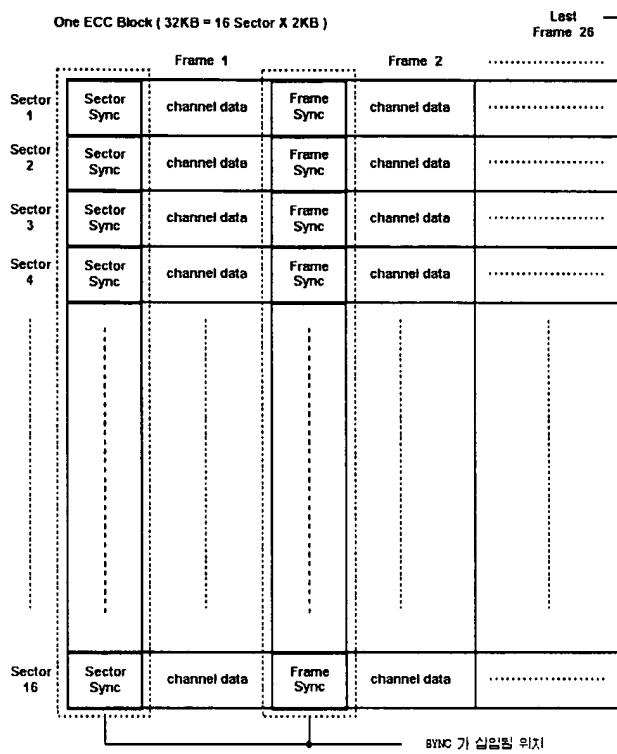
1 Sector = ( 1 Frame Sync + CH Data ) X 26

Frame sync = 32 bits

도면 3



## 도면 4



1 Sector = ( 1 Sector Sync + CH Data ) + ( 1 Frame Sync + CH Data ) X 25

Sector Sync Bits Length > Frame Sync Bits Length

Sector Sync : d 0's 1 (k+3) 0's 1 d 0's --- (k+2d+5 bits)

Frame Sync : d 0's 1 (k+1) 0's 1 d 0's --- (k+2d-3 bits)